

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-86391

(P2003-86391A)

(43) 公開日 平成15年3月20日 (2003.3.20)

(51) IntCl.

識別記号

F I

キーワード (参考)

H 0 5 B 41/392

H 0 5 B 41/392

G 3 K 0 9 8

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-280080 (P2001-280080)

(22) 出願日 平成13年9月14日 (2001.9.14)

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 阿部 孝弘

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74) 代理人 100087767

弁理士 西川 恵清 (外1名)

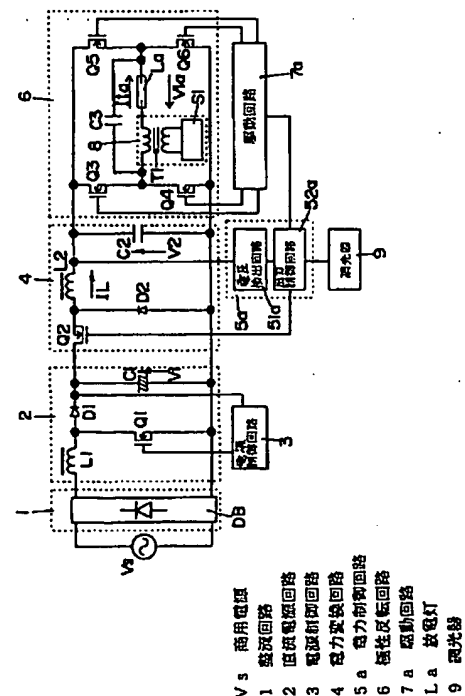
Fターム (参考) 3K098 CC24 CC41 DD06 DD09 DD22  
DD35 DD37 EE40 FF03 FF20

(54) 【発明の名称】 高圧放電灯点灯装置

(57) 【要約】

【課題】 深い調光を行った時にも、放電灯の電圧-電力特性が装置の出力特性と交差し、より深い調光点灯を実現することができる高圧放電灯点灯装置を提供する。

【解決手段】 調光器9を操作することによってランプ電力の目標値が入力された電力制御回路5aの出力制御回路52aは、スイッチング素子Q2を制御・駆動すると共に、調光器9によって入力されたランプ電力の目標値が所定のランプ電力以下の値に設定されたとき、駆動回路7aに対して放電灯Laに供給する矩形波出力の周波数を低下させる信号を出力し、駆動回路7aは、スイッチング素子Q3~Q6を制御・駆動して、ランプ電圧V1a及びランプ電流I1aの矩形波の周波数fを低下させることにより、深い調光を行った時にも、放電灯の電圧-電力特性と装置の出力特性とを交差させる。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 直流電源と、前記直流電源の出力を所望の直流電力に変換する電力変換回路と、前記電力変換回路の出力の極性を交互に反転させた低周波の矩形波出力を生成する極性反転回路と、前記矩形波出力の周波数が所望の周波数になるように前記極性反転回路を制御・駆動する駆動回路と、前記極性反転回路が生成した矩形波出力を供給される放電灯と、前記放電灯に供給する電力の目標値を設定する調光器と、前記調光器が設定した目標値に応じた直流電力を出力するように前記電力変換回路を制御する制御回路とを備え、前記調光器を操作して放電灯の調光率を下げたとき、前記駆動回路は前記矩形波出力の周波数が低下するように前記極性反転回路を制御・駆動することを特徴とする高圧放電灯点灯装置。

【請求項2】 前記調光器を操作して放電灯の調光率を所定の値以下に下げたとき、前記駆動回路は前記矩形波出力の周波数が低下するように前記極性反転回路を制御・駆動することを特徴とする請求項1記載の高圧放電灯点灯装置。

【請求項3】 ランプ電圧の平均値を検出する電圧検出手段を備え、前記調光器を操作して放電灯の調光率を下げたときに前記電圧検出手段が前記ランプ電圧の平均値の上昇を検出した場合、前記駆動回路は前記矩形波出力の周波数が低下するように前記極性反転回路を制御・駆動することを特徴とする請求項1記載の高圧放電灯点灯装置。

【請求項4】 ランプ電圧の平均値を検出する電圧検出手段を備え、前記調光器を操作して放電灯の調光率を下げたときに、放電灯に供給する電力が前記調光器によって予め設定された目標値以上であり且つ前記電圧検出手段が前記ランプ電圧の平均値の上昇を検出した場合、前記駆動回路は前記矩形波出力の周波数が低下するように前記極性反転回路を制御・駆動することを特徴とする請求項1記載の高圧放電灯点灯装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、放電灯を点灯させる高圧放電灯点灯装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の高圧放電灯点灯装置の構成を図1に、具体回路を図12に各々示す。従来の高圧放電灯点灯装置は、商用電源V<sub>s</sub>と、商用電源V<sub>s</sub>を整流する整流回路1と、整流電圧を所定の直流電圧に変換する直流電源回路2と、直流電源回路2の出力を所望の直流電力に変換する電力変換回路4と、電力変換回路4の直流出力の極性を交互に反転させた低周波の矩形波出力を生成する極性反転回路6と、低周波の矩形波出力の周波数が所望の周波数になるように極性反転回路6を制御・駆動する駆動回路7bと、極性反転回路6が生成した矩形波出力を供給される放電灯L<sub>a</sub>と、調光点灯時に放電灯

2

L<sub>a</sub>へ供給するランプ電力の目標値を設定する調光器9と、調光器9が設定した目標値に応じた直流電力を出力するように電力変換回路4を制御する電力制御回路5dと、直流電源回路2の動作を制御する電源制御回路3とから構成される。

【0003】 各回路の具体的な構成について以下説明する。整流回路1は、ダイオードブリッジDBからなり、直流電源回路2は、整流回路1の正電圧側出力に接続したインダクタL1及びダイオードD1の直列回路と、インダクタL1を介して整流回路1の出力端に並列に接続したスイッチング素子Q1と、ダイオードD1を介してスイッチング素子Q1に並列に接続した平滑用コンデンサC1とからなる昇圧チョップ回路で構成され、スイッチング素子Q1は電源制御回路3によって駆動される。電力変換回路4は、直流電源回路2の正電圧側出力に接続したスイッチング素子Q2及びインダクタL2の直列回路と、スイッチング素子Q2を介してコンデンサC1に並列に接続したダイオードD2と、インダクタL2を介してダイオードD2に並列に接続したコンデンサC2とからなる降圧チョップ回路で構成され、電力制御回路5dは、直流電圧V2（コンデンサC2の両端電圧）を検出する電圧検出回路51dと、スイッチング素子Q2を駆動する出力制御回路52dとから構成される。極性反転回路6は、コンデンサC2に並列に接続したスイッチング素子Q3、Q4の直列回路及びスイッチング素子Q5、Q6の直列回路の並列回路と、スイッチング素子Q3、Q4の接続点とスイッチング素子Q5、Q6の接続点との間に接続した放電灯L<sub>a</sub>及びイグナイト回路8の直列回路と、放電灯L<sub>a</sub>及びイグナイト回路8の直列回路に並列に接続したコンデンサC3とから構成され、イグナイト回路8は、トランスT1と、トランスT1の1次側に接続したパルス発生回路S1とから構成され、トランスT1の2次側は放電灯L<sub>a</sub>に直列に接続している。スイッチング素子Q3～Q6は駆動回路7bによって駆動される。

【0004】 次にこの高圧放電灯点灯装置の動作について説明する。商用電源V<sub>s</sub>が投入されると、電源制御回路3からの駆動信号によってスイッチング素子Q1が数10～100KHzでオン・オフ制御され、交流電源V<sub>s</sub>の全波整流電圧を所定の直流電圧V1（コンデンサC1の両端電圧）に昇圧する。そして、出力制御回路52dからの制御信号によってスイッチング素子Q2が数10～100KHzでオン・オフ制御され、直流電圧V1を電源として、所望の直流電圧V2（コンデンサC2の両端電圧）に降圧し（ $0 < V2 < V1$ ）、電流I<sub>L</sub>を出力する。スイッチング素子Q1、Q2の各駆動信号波形を図13（a）、（b）に示す。

【0005】 このとき、放電灯L<sub>a</sub>は非点灯状態であり、実質的に無負荷状態であるので、通常、直流電圧V1≒直流電圧V2となる。また、駆動回路7bからの駆

(3)

3

動信号によってスイッチング素子Q3、Q6、及びスイッチング素子Q4、Q5が各々対となって、数10～100Hzで交互にオン・オフ制御されると共に、イグナイタ回路8のパルス発生回路S1によってトランスT1の1次側を介して2次側に高圧パルスが発生し、放電灯La両端には、直流電圧V2に高電圧パルスが重畳された矩形波電圧が印加され、放電灯Laが始動する。スイッチング素子Q3、Q4、Q5、Q6の各駆動信号波形を図13(c)、(d)、(e)、(f)に示し、始動時の放電灯Laのランプ電圧V1a、ランプ電流I1aの各波形を図13(g)、(h)に示す。

【0006】放電灯Laが始動すると、電圧制御回路51dによって検出された直流電圧V2が所定の電圧となるように、即ち放電灯Laのランプ電圧V1a、ランプ電流I1aが所定の値となるように出力制御回路52dによってスイッチング素子Q2がオン・オフ制御され、その結果、放電灯Laは極性反転回路6が出力する数100Hzの低周波の矩形波出力によって安定に点灯される。この放電灯Laに印加される低周波の矩形波出力の周波数は、定格点灯時の放電灯Laのチラツキを抑えるために、商用周波数よりも高い周波数に通常設定されている。そして、放電灯Laの安定点灯後に、調光器9を操作することによって、出力制御回路52dにはランプ電力の目標値が入力されて、その目標値に応じてスイッチング素子Q2をオン・オフ制御して、直流電圧V2を制御することによって放電灯Laを調光点灯する。

【0007】また、高圧放電灯点灯装置の出力特性(ランプ電圧V1aーランプ電力W1a特性)は図14のように示され、定格点灯時の出力特性は、特性曲線200aに示すような特性を有している。高圧放電灯点灯装置の出力は、ランプ電圧V1aに応じて、低ランプ電圧の区間A1、定格ランプ電圧付近の区間A2、高ランプ電圧の区間A3の3つの区間に分けられる。区間A1は、放電灯Laをスムーズに定格点灯まで移行させるため、定電流特性を持たせている。区間A2は、定格のランプ電圧付近で所定のランプ電力を出力させるため、略定電力特性となるような特性を持たせている。

【0008】区間A3は、ランプ電力W1aを絞る制御を行っており、この制御は定格点灯時において以下のことを回避するために為されている。まず、放電灯Laの寿命末期には、定格点灯時においてもランプ電圧V1aが上昇する。このため、ランプ電圧V1aが高い状態においても定格電力を供給しようとすると、ランプ電流I1aは減少し、このことによって放電灯Laの発光管内のアークが細くなって浮力を受ける。浮力を受けたアークは発光管内壁の温度を上昇させ、放電灯Laの寿命等に影響を与える恐れがあるため、高電圧の区間A3ではランプ電力W1aを絞る制御を行っている。

【0009】このような出力特性を有する高圧放電灯点灯装置を用いて振幅制御によって調光点灯を行うと、ラ

4

ンプ電圧V1aに応じて設定されるランプ電流I1aの目標値を減少させるので、調光率が下がるにつれてその出力特性は、図14の特性曲線200aから特性曲線200b、200c、200dへと移行する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】放電灯Laを調光点灯するとき、放電灯Laのランプ電圧V1aーランプ電力W1a特性は、図14の特性曲線201に示すように、ランプ電力W1aがある値以下になると急激にランプ電圧V1aが上昇する変極点Pを持った「くの字型」の特性を持っていることが知られている。このような特性を持った放電灯Laを、従来の高圧放電灯点灯装置を用いて調光点灯する時、ランプ電力W1aの目標値をある値以下に設定した場合には、例えば、放電灯Laの特性曲線201と高圧放電灯点灯装置の特性曲線200cとがほぼ平行となり、さらに調光率を下げると、放電灯Laの特性曲線201と高圧放電灯点灯装置の特性曲線200dとの動作点が取れなくなって放電灯Laは立ち消えしてしまう。

【0011】本発明は、上記事由に鑑みてなされたものであり、その目的は、深い調光を行った時にも、放電灯の電圧ー電力特性が装置の出力特性と交差し、より深い調光点灯を実現することができる高圧放電灯点灯装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、直流電源と、前記直流電源の出力を所望の直流電力に変換する電力変換回路と、前記電力変換回路の出力の極性を交互に反転させた低周波の矩形波出力を生成する極性反転回路と、前記矩形波出力の周波数が所望の周波数になるように前記極性反転回路を制御・駆動する駆動回路と、前記極性反転回路が生成した矩形波出力を供給される放電灯と、前記放電灯に供給する電力の目標値を設定する調光器と、前記調光器が設定した目標値に応じた直流電力を出力するように前記電力変換回路を制御する制御回路とを備え、前記調光器を操作して放電灯の調光率を下げたとき、前記駆動回路は前記矩形波出力の周波数が低下するように前記極性反転回路を制御・駆動することを特徴とする。

【0013】請求項2の発明は、請求項1の発明において、前記調光器を操作して放電灯の調光率を所定の値以下に下げたとき、前記駆動回路は前記矩形波出力の周波数が低下するように前記極性反転回路を制御・駆動することを特徴とする。

【0014】請求項3の発明は、請求項1の発明において、ランプ電圧の平均値を検出する電圧検出手段を備え、前記調光器を操作して放電灯の調光率を下げたときに前記電圧検出手段が前記ランプ電圧の平均値の上昇を検出した場合、前記駆動回路は前記矩形波出力の周波数が低下するように前記極性反転回路を制御・駆動するこ

(4)

5

とを特徴とする。

【0015】請求項4の発明は、請求項1の発明において、ランプ電圧の平均値を検出する電圧検出手段を備え、前記調光器を操作して放電灯の調光率を下げたときに、放電灯に供給する電力が前記調光器によって予め設定された目標値以上であり且つ前記電圧検出手段が前記ランプ電圧の平均値の上昇を検出した場合、前記駆動回路は前記矩形波出力の周波数が低下するように前記極性反転回路を制御・駆動することの特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。

【0017】（実施形態1）本実施形態の高圧放電灯点灯装置の具体回路を図1に示す。本実施形態の高圧放電灯点灯装置は、商用電源Vsと、商用電源Vsを整流する整流回路1と、整流電圧を所定の直流電圧に変換する直流電源回路2と、直流電源回路2の出力を所望の直流電力に変換する電力変換回路4と、電力変換回路4の直流出力の極性を交互に反転させた低周波の矩形波出力を生成する極性反転回路6と、極性反転回路6が生成した矩形波出力を供給される放電灯Laと、調光点灯時に放電灯Laへ供給するランプ電力の目標値を設定する調光器9と、調光器9が設定した目標値に応じた直流電力を出力するように電力変換回路4を制御する電力制御回路5aと、電力制御回路5aからの信号を受けて低周波の矩形波出力の周波数を変更し、矩形波出力の周波数が所望の周波数になるように極性反転回路6を制御・駆動する駆動回路7aと、直流電源回路2の動作を制御する電源制御回路3とから構成される。

【0018】各回路の具体的な構成について以下説明する。整流回路1は、ダイオードブリッジDBからなり、直流電源回路2は、整流回路1の正電圧側出力に接続したインダクタL1及びダイオードD1の直列回路と、インダクタL1を介して整流回路1の出力端に並列に接続したスイッチング素子Q1と、ダイオードD1を介してスイッチング素子Q1に並列に接続した平滑用コンデンサC1とからなる昇圧チョップ回路で構成され、スイッチング素子Q1は電源制御回路3によって駆動される。電力変換回路4は、直流電源回路2の正電圧側出力に接続したスイッチング素子Q2及びインダクタL2の直列回路と、スイッチング素子Q2を介してコンデンサC1に並列に接続したダイオードD2と、インダクタL2を介してダイオードD2に並列に接続したコンデンサC2とからなる降圧チョップ回路で構成され、電力制御回路5aは、直流電圧V2（コンデンサC2の両端電圧）を検出する電圧検出回路51aと、スイッチング素子Q2を駆動し且つ駆動回路7aに矩形波出力の周波数を変更させる信号を出力する出力制御回路52aとから構成される。極性反転回路6は、コンデンサC2に並列に接続したスイッチング素子Q3、Q4の直列回路及びスイ

6

チング素子Q5、Q6の直列回路の並列回路と、スイッチング素子Q3、Q4の接続点とスイッチング素子Q5、Q6の接続点との間に接続した放電灯La及びイグナイト回路8の直列回路と、放電灯La及びイグナイト回路8の直列回路に並列に接続したコンデンサC3とから構成され、イグナイト回路8は、トランスT1と、トランスT1の1次側に接続したパルス発生回路S1とから構成され、トランスT1の2次側は放電灯Laに直列に接続している。スイッチング素子Q3～Q6は駆動回路7aによって駆動される。

【0019】次に図2(a)～(d)の各波形図を用いてこの高圧放電灯点灯装置の動作について説明するが、電力制御回路5aと駆動回路7a以外の構成については従来例と同様の動作をするので説明は省略する。まず、調光器9を操作することによってランプ電力の目標値W1a'が入力された電力制御回路5aの出力制御回路52aは、従来例の出力制御回路52dと同様の動作を行ってスイッチング素子Q2を制御・駆動すると共に、調光器9によって入力されたランプ電力の目標値W1a'が所定の値Ws以下に設定されたとき（時間t1）、即ち調光率が所定の値以下に設定されたとき、駆動回路7aに対して放電灯Laに供給する矩形波出力の周波数fをf1からf2（f1>f2）に変更する信号を出力する。駆動回路7aは、定格点灯時から放電灯Laに供給する矩形波出力の周波数がf1となるようにスイッチング素子Q3～Q6を制御・駆動していたが、出力制御回路52aから矩形波出力の周波数fをf2に変更する信号を入力されると、ランプ電圧V1a及びランプ電流I1aの矩形波の周波数fがf1からf2に変更されるようにスイッチング素子Q3～Q6を制御・駆動する。ここで、変更前の周波数f1は、定格点灯時のチラツキを抑えるために、商用周波数よりも高い周波数（従来例と同様に数100Hz）とする。また、矩形波出力の周波数fは商用周波数よりも低くなるとチラツキが目立つため、変更後の周波数f2は商用周波数以上の周波数とする。なお、矩形波出力の周波数fをf1からf2に変更する際のしきい値であるWsは、ランプ電力W1aがある値以下になると急激にランプ電圧V1aが上昇する変極点P近傍のランプ電力の値に設定すればよい。また、矩形波出力の周波数fをf1からf2に変更する際、目標とする調光下限に達するときに矩形波出力の周波数fがf2となるように、周波数を徐々に低くしてもよい。

【0020】放電灯Laの点灯を維持するためには、矩形波出力の極性反転時に、一瞬消灯した放電灯Laを再点弧するための再点弧電圧が必要になるが、本実施形態では、ランプ電力の目標値W1a'がWs以下になると矩形波出力の周波数fを低くすることにより、放電灯Laを再点弧する頻度が下がるため、結果的にランプ電圧V1aを下げるができる。このことによって放電灯La（150Wのメタルハライドランプ）のランプ電圧

(5)

7

V1a—ランプ電力W1a特性は、図3の特性曲線101aに示すような特性となる。すなわち、区間B1では矩形波出力を周波数f1に制御し、ランプ電力の目標値W1a'がWs以下になる区間B2では矩形波出力を周波数f2に制御することによって、従来の特性曲線102(破線)に比べて「くの字特性」がゆるくなり、高圧放電灯点灯装置の約20%調光時の出力特性曲線100bに対しても動作点を取れるようになり、より深い調光点灯が可能となった。なお、特性曲線100aは、高圧放電灯点灯装置の定格点灯時の出力特性曲線を示している。

【0021】(実施形態2)図4に示す本実施形態の高圧放電灯点灯装置の具体回路は実施形態1と同様であるが、その制御方法が異なる。同様の構成、動作については同一の符号を付して説明は省略する。以下、図5

(a)～(e)の各波形図を用いてこの高圧放電灯点灯装置の動作について説明する。まず、調光器9を操作することによってランプ電力の目標値が入力された電力制御回路5bの出力制御回路52bは、従来例の出力制御回路52dと同様の動作を行ってスイッチング素子Q2を制御・駆動すると共に、ランプ電圧V1aの平均値として電圧検出回路51bで検出したコンデンサC2両端の電圧V2を監視し、調光が進み、ランプ電力W1aがある値以下になると急激にランプ電圧V1aが上昇する変極点Pにランプ特性が達したことを表す電圧V2の上昇を検出すると(時間t2)、駆動回路7aに対して放電灯Laに供給する矩形波出力の周波数fをf1からf2(f1>f2)に変更する信号を出力する。駆動回路7aは、定格点灯時から放電灯Laに供給する矩形波出力の周波数がf1となるようにスイッチング素子Q3～Q6を制御・駆動していたが、出力制御回路52bから矩形波出力の周波数fをf2に変更する信号を入力されると、ランプ電圧V1a及びランプ電流I1aの矩形波の周波数fがf1からf2に変更されるようにスイッチング素子Q3～Q6を制御・駆動する。ここで、変更前の周波数f1は、定格点灯時のチラツキを抑えるために、商用周波数よりも高い周波数(従来例と同様に数100Hz)とする。また、矩形波出力の周波数fは商用周波数よりも低くなるとチラツキが目立つため、変更後の周波数f2は商用周波数以上の周波数とする。なお、矩形波出力の周波数fをf1からf2に変更する際、目標とする調光下限に達するときに矩形波出力の周波数fがf2となるように、周波数を徐々に低くしてもよい。

【0022】放電灯Laの点灯を維持するためには、矩形波出力の極性反転時に、一瞬消灯した放電灯Laを再点弧するための再点弧電圧が必要になるが、本実施形態では、電圧V2が上昇すると、矩形波出力の周波数fを低くすることにより、放電灯Laを再点弧する頻度が下がるため、結果的にランプ電圧V1aを下げることで、このことによって放電灯La(150Wのメタル

8

ハライドランプ)のランプ電圧V1a—ランプ電力W1a特性は、図6の特性曲線101bに示すような特性となる。すなわち、区間B1では矩形波出力を周波数f1に制御し、変極点P以降のランプ電圧V1aが上昇する区間B2では矩形波出力を周波数f2に制御することによって、従来の特性曲線102(破線)に比べて「くの字特性」がゆるくなり、高圧放電灯点灯装置の約20%調光時の出力特性曲線100bに対しても動作点を取れるようになり、より深い調光点灯が可能となった。なお、特性曲線100aは、高圧放電灯点灯装置の定格点灯時の出力特性曲線を示している。

【0023】(実施形態3)図7に示す本実施形態の高圧放電灯点灯装置の具体回路は実施形態1と同様であるが、その制御方法が異なる。同様の構成、動作については同一の符号を付して説明は省略する。以下、図8

(a)～(e)の波形図を用いてこの高圧放電灯点灯装置の動作について説明する。まず、調光器9を操作することによってランプ電力の目標値が入力された電力制御回路5cの出力制御回路52cは、従来例の出力制御回路52dと同様の動作を行ってスイッチング素子Q2を制御・駆動し、また、予め目標とする調光下限値W1a'が設定され、さらにランプ電圧V1aの平均値として電圧検出回路51cで検出したコンデンサC2両端の電圧V2を監視している。そして調光が進み、予め設定された調光下限値W1a'にランプ電力W1aが達していない場合に、ランプ電力W1aがある値以下になると急激にランプ電圧V1aが上昇する変極点Pにランプ特性が達したことを表す電圧V2の上昇を検出すると(時間t3)、駆動回路7aに対して放電灯Laに供給する矩形波出力の周波数fをf1からf2(f1>f2)に変更する信号を出力する。駆動回路7aは、定格点灯時から放電灯Laに供給する矩形波出力の周波数がf1となるようにスイッチング素子Q3～Q6を制御・駆動していたが、出力制御回路52cから矩形波出力の周波数fをf2に変更する信号を入力されると、ランプ電圧V1a及びランプ電流I1aの矩形波の周波数fがf1からf2に変更されるようにスイッチング素子Q3～Q6を制御・駆動する。ここで、変更前の周波数f1は、定格点灯時のチラツキを抑えるために、商用周波数よりも高い周波数(従来例と同様に数100Hz)とする。また、矩形波出力の周波数fは商用周波数よりも低くなるとチラツキが目立つため、変更後の周波数f2は商用周波数以上の周波数とする。なお、矩形波出力の周波数fをf1からf2に変更する際、目標とする調光下限に達するときに矩形波出力の周波数fがf2となるように、周波数を徐々に低くしてもよい。

【0024】また、図9(a)～(e)の波形図に示すように、調光時に、ランプ電力W1aが予め設定された調光下限値W1a'に達するまでに電圧V2の上昇が検出されなかった場合は、ランプ電圧V1a及びランプ

(6)

9

電流  $I_{la}$  の矩形波の周波数  $f$  は  $f_1$  を維持する。

【0025】一般に、特性の異なる放電灯  $L_a$  を調光点灯させる場合、変極点  $P$  を迎える時のランプ電力  $W_{la}$  にばらつきが生じ、放電灯  $L_a$  の特性曲線が高圧放電灯点灯装置の出力特性曲線と交差せずに立ち消えを起こしてしまう調光下限にもばらつきを生じてしまう。このことは、本実施形態のように制御を行うことによって、異なる放電灯間の特性のばらつきを吸収し、調光時、目標とする調光下限値  $W_{la}'$  に達する前に変極点  $P$  を迎えた放電灯  $L_a$  については、矩形波出力の周波数  $f$  を低くして、再点弧する頻度を下げることができるため、異なる放電灯  $L_a$  においても所望のランプ電力まで調光点灯させることができる。

【0026】放電灯  $L_a$  (150Wのメタルハライドランプ) のランプ電圧  $V_{la}$ —ランプ電力  $W_{la}$  特性は、調光時に、電圧  $V_2$  の上昇が検出された場合は、図10の特性曲線101cに示すような特性となり、ランプ電力  $W_{la}$  が予め設定された調光下限値  $W_{la}'$  に達するまでに電圧  $V_2$  の上昇が検出されなかった場合は、特性曲線101dに示すような特性となり、矩形波出力を周波数  $f_1$  に維持する。特性曲線101cは、区間B1では矩形波出力を周波数  $f_1$  に制御し、変極点  $P$  以降の区間B2では矩形波出力を周波数  $f_2$  に制御することによって、従来の特性曲線102 (破線) に比べて「くの字特性」がゆるくなり、高圧放電灯点灯装置の約20%調光時の出力特性曲線100bに対しても動作点を取れるようになり、より深い調光点灯が可能となった。なお、特性曲線100aは、高圧放電灯点灯装置の定格点灯時の出力特性曲線を示している。

【0027】

【発明の効果】請求項1の発明は、直流電源と、前記直流電源の出力を所望の直流電力に変換する電力変換回路と、前記電力変換回路の出力の極性を交互に反転させた低周波の矩形波出力を生成する極性反転回路と、前記矩形波出力の周波数が所望の周波数になるように前記極性反転回路を制御・駆動する駆動回路と、前記極性反転回路が生成した矩形波出力を供給される放電灯と、前記放電灯に供給する電力の目標値を設定する調光器と、前記調光器が設定した目標値に応じた直流電力を出力するように前記電力変換回路を制御する制御回路とを備え、前記調光器を操作して放電灯の調光率を下げたとき、前記駆動回路は前記矩形波出力の周波数が低下するように前記極性反転回路を制御・駆動するので、調光が進み、ランプ電力が低下した場合に、矩形波出力の周波数を低くして放電灯を再点弧する頻度を下げることによって、結果的にランプ電圧を下げることができ、したがって深い調光を行った時にも、放電灯の電圧—電力特性と装置の出力特性とを交差させて動作点をとることができ、より深い調光点灯を実現することができるという効果がある。

10

【0028】請求項2の発明は、請求項1の発明において、前記調光器を操作して放電灯の調光率を所定の値以下に下げたとき、前記駆動回路は前記矩形波出力の周波数が低下するように前記極性反転回路を制御・駆動するので、調光が進み、ランプ電力が所定の値以下に低下した場合に、矩形波出力の周波数を低くして放電灯を再点弧する頻度を下げることによって、結果的にランプ電圧を下げることができ、したがって請求項1と同様の効果を奏する。

【0029】請求項3の発明は、請求項1の発明において、ランプ電圧の平均値を検出する電圧検出手段を備え、前記調光器を操作して放電灯の調光率を下げたときに前記電圧検出手段が前記ランプ電圧の平均値の上昇を検出した場合、前記駆動回路は前記矩形波出力の周波数が低下するように前記極性反転回路を制御・駆動するので、調光が進み、動作点が放電灯の電圧—電力特性の変極点を迎えてランプ電圧の平均値が上昇した場合に、矩形波出力の周波数を低くして放電灯を再点弧する頻度を下げることによって、結果的にランプ電圧を下げることであり、したがって請求項1と同様の効果を奏する。

【0030】請求項4の発明は、請求項1の発明において、ランプ電圧の平均値を検出する電圧検出手段を備え、前記調光器を操作して放電灯の調光率を下げたときに、放電灯に供給する電力が前記調光器によって予め設定された目標値以上であり且つ前記電圧検出手段が前記ランプ電圧の平均値の上昇を検出した場合、前記駆動回路は前記矩形波出力の周波数が低下するように前記極性反転回路を制御・駆動するので、一般に異なる放電灯間では、調光時に動作点が放電灯の電圧—電力特性の変極点を迎えるランプ電力にばらつきが生じるが、調光が進み、目標とする調光下限値に達する前に動作点が放電灯の電圧—電力特性の変極点を迎えてランプ電圧の平均値が上昇した放電灯については、矩形波出力の周波数を低くして放電灯を再点弧する頻度を下げることによって、結果的にランプ電圧を下げることであり、したがって異なる放電灯間の特性のばらつきを吸収し且つ請求項1と同様の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1を示す回路図である。

【図2】(a)～(d)本発明の実施形態1の動作を説明する波形図である。

【図3】本発明の実施形態1の出力特性図である。

【図4】本発明の実施形態2を示す回路図である。

【図5】(a)～(e)本発明の実施形態2の動作を説明する波形図である。

【図6】本発明の実施形態2の出力特性図である。

【図7】本発明の実施形態3を示す回路図である。

【図8】(a)～(e)本発明の実施形態3の動作を説明する波形図である。

【図9】(a)～(e)本発明の実施形態3の動作を説

(7)

11

12

明する波形図である。

【図10】本発明の実施形態3の出力特性図である。

【図11】従来例を示す構成図である。

【図12】従来例を示す回路図である。

【図13】(a)～(h)従来例の動作を説明する波形図である。

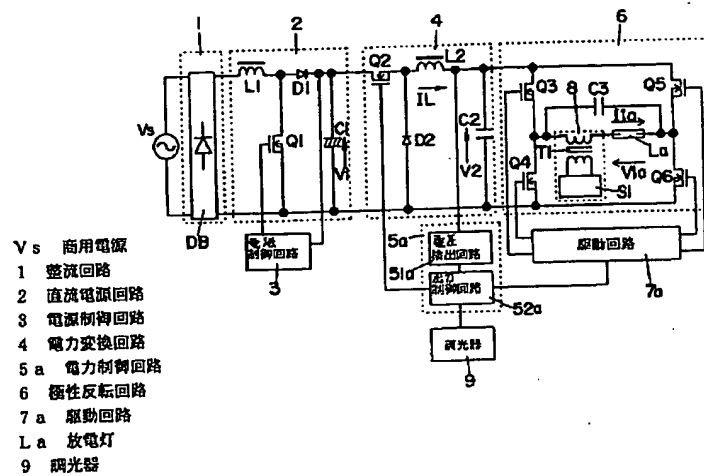
【図14】従来例の出力特性図である。

【符号の説明】

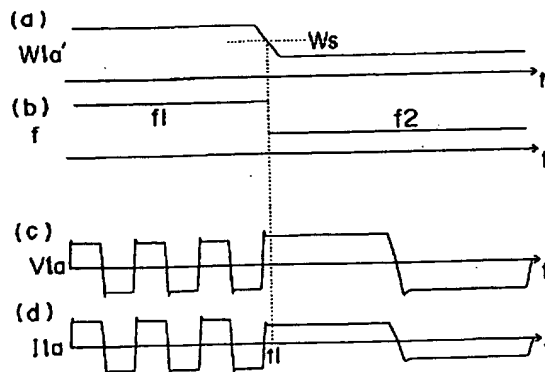
Vs 商用電源

- 1 整流回路
- 2 直流電源回路
- 3 電源制御回路
- 4 電力変換回路
- 5a 電力制御回路
- 6 極性反転回路
- 7a 駆動回路
- La 放電灯
- 9 調光器

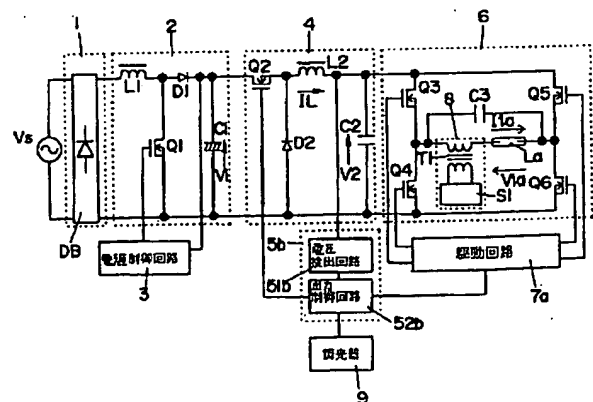
【図1】



【図2】

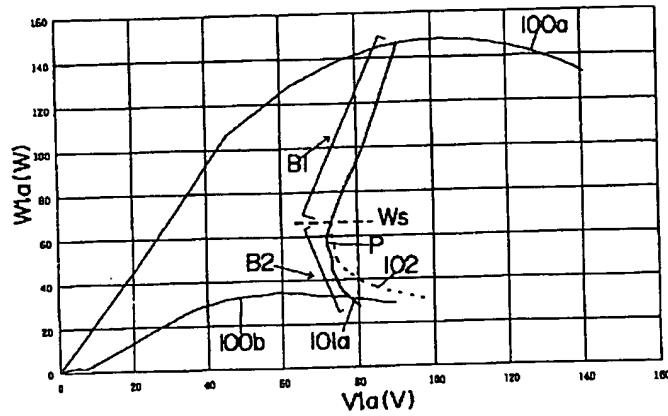


【図4】

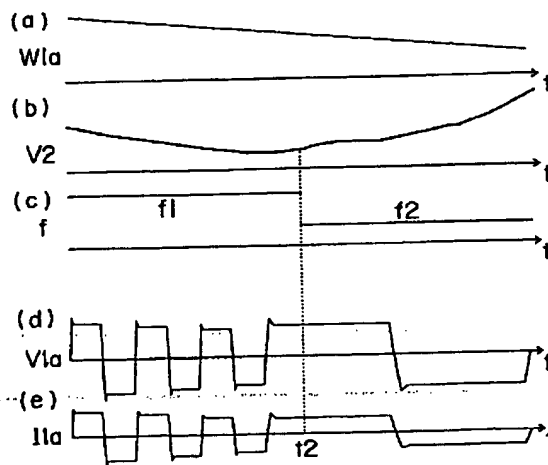


(8)

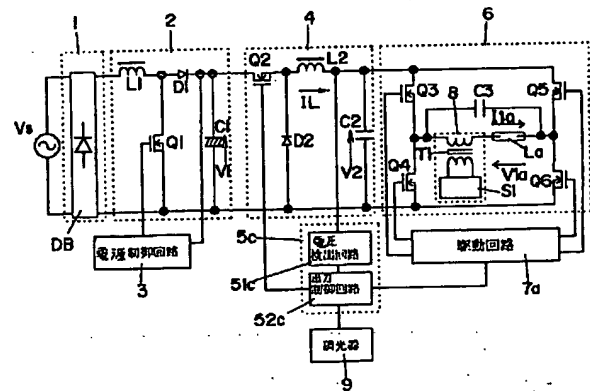
【図 3】



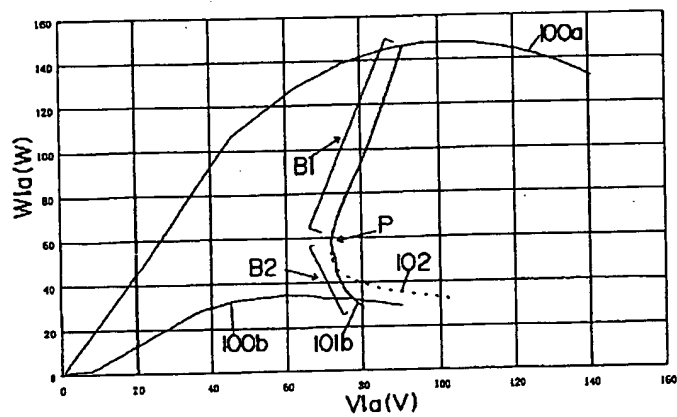
【図5】



【圖 7】



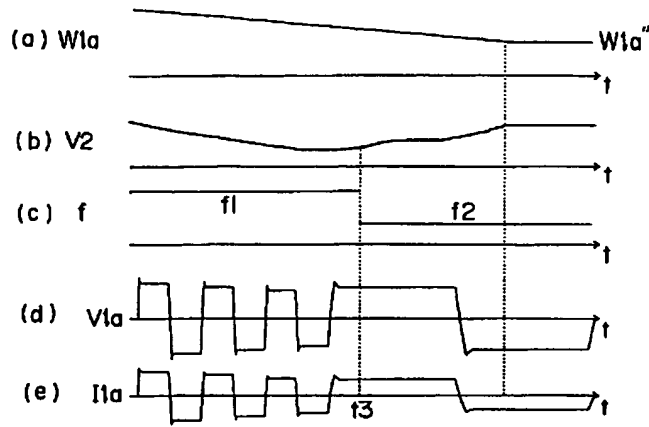
【图 6】



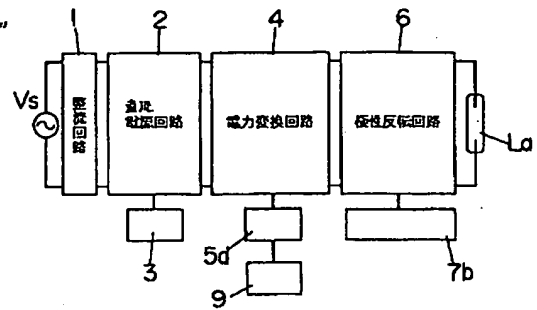


(9)

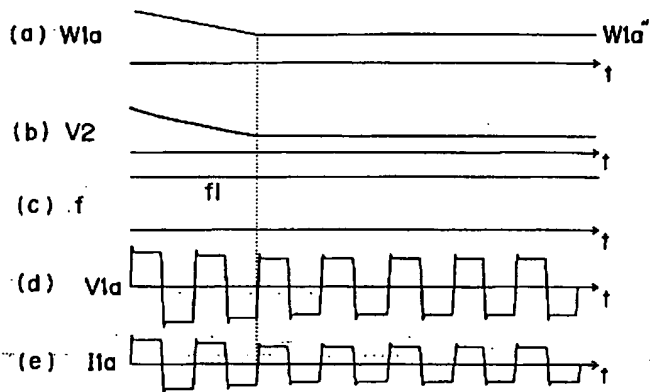
【図8】



【図11】



【図9】



【図10】

